

歩行中の携帯情報端末使用の実態と その行動特性に関する研究

石川 大輝¹・浅野 光行²

¹学生会員 早稲田大学創造理工学研究科建設工学専攻（〒169-0072東京都新宿区大久保3-4-1）

E-mail:igd-mon.5621@toki.waseda.jp

²フェロー会員 工博 早稲田創造理工学部社会環境工学科教授（〒169-0072東京都新宿区大久保3-4-1）

E-mail:asanomi@waseda.jp

スマートフォンの急速な普及によって、我々は情報入手において機能性、利便性など様々な恩恵を受けている。しかし一方で、「スマートフォン依存症」といった言葉に代表されるように、私たちの生活への影響が懸念されている。特に歩きながらの操作は、周囲の歩行者との衝突や駅ホームでの転落事故など様々な問題を引き起こしている。そこで本研究では、歩行中の携帯情報端末使用に着目し、使用状況や周囲の歩行者に対する確認動作の実態把握を行う。さらに、端末使用者自身の歩行位置や歩行速度など行動特性を抽出することで、周囲への確認動作と行動の関係を明らかにする。以上より、歩行空間における更なる安全に寄与することを目的とする。

Key Words : *Using mobile phone, Pedestrian Space, characteristic behavior*

1. 背景・目的

情報通信技術の急速な発展・普及が進んでいる。携帯情報端末においては、従来の携帯電話に加え、新たにスマートフォンやタブレット端末などが急速に普及している。これらは、情報入手における機能性、利便性、サービスのさらなる向上を実現している。

しかし一方で、急速な普及により私たちの生活に様々な影響を及ぼしている。その一つとして、「スマートフォン依存症」がある。“歩きながら”や“食事をしながら”といった時間や場所を問わず操作を行う「ながらスマホ」といった利用が広がっている。たとえば、歩きながらの操作においては、画面に集中するため周囲への注意がおろそかになり、他の歩行者や自転車などとのトラブルをまねいている。このトラブルは、歩行空間のみならず、駅ホームなどでも発生しており、転落事故につながるケースも確認されている。

一般的に、歩きながらの携帯情報端末の操作は通常の歩行時よりも歩行速度を低下させ、ただまっすぐ歩き傾向があると言われている。さらに、安全に注意が必要な横断歩道や駅ホームに比べ、危険性の少ないと考えられる歩行空間の方がその傾向が強いとされている。しかし、こういった問題はスマートフォンの急激な普及によって現在もなお進行中であり、その実態は明らかになってい

ないところが多い。

そこで本研究では、歩行中の携帯情報端末使用に着目し、使用状況の実態把握を行うとともに、使用者自身の行動特性を明らかにする。若者からお年寄りまで多くの人が利用する駅周辺の歩行空間を対象とし、歩きながら端末を使用している人の属性や使用状況、それに伴う前方確認の動作の実態把握を行う。また、行動特性においては、前方確認の動作と行動の関係を明らかにする。以上により、歩行空間のさらなる安全に寄与することを目的とする。

2. 研究の概要

(1) 既存研究の整理

歩行者の行動や携帯情報端末の利用に関する研究には、①歩行者の回避行動に着目した研究、②歩行者の空間認知や注視特性に着目した研究、③歩行者の携帯情報端末利用と行動に着目した研究が存在する。

①に関しては、小井戸ら¹⁾は、集団歩行者と携帯機器使用者の混入が、歩行空間のサービスレベルに与える影響を明らかにしている。その際に、歩行者の挙動特性と歩道の利用状況に着目している。建部ら²⁾は、回避行動を障害物に対する歩行者の防御行動と捉え、静止した障

害物を対象に回避行動モデルの妥当性の検討を行っている。小林ら³⁾は、回避開始地点や終了地点、回避距離に着目し、昼夜での比較を行うことで、夜間での歩行者の回避行動特性を明らかにしている。

②に関しては、知花ら⁴⁾は、行動場面における注視特性から空間把握の過程を明らかにしている。注視対象や注視距離、注視高さ、注視時間などの指標を用いてそれぞれの場面における検証を行っている。酒井ら⁵⁾は、夜間街路の照明が歩行者の空間認知にどのように影響するかを、街路に対するイメージや認知距離などを用いて明らかにし、街路の整備指針について考察を行っている。

③に関しては、松永⁷⁾は、携帯電話の使用形態を「非通話・通話・メール」の3タイプに分類し、歩行実験を行っている。歩行者軌跡や歩行速度に着目することで、携帯電話使用下での回避行動の実態を明らかにしている。吉沢ら⁸⁾は、都市内での携帯電話の使用率や使用状況について着目し、滞留者や歩行者、操作場所や操作状況から利用している人の実態を明らかにしている。神田⁹⁾は、携帯電話で通話することは、周囲環境の認知力を低下させるとし、その認知的負荷が自転車運転時の注視行動におよぼす影響について明らかにしている。

(2) 研究の位置付け

①の研究では、ビデオ撮影調査から歩行者の動きを捉え、軌跡や速度など行動に関する指標を抽出することで行動特性を明らかにしているものが多くある。また、②の研究においては、アイカメラ用いた歩行実験を行うことで、注視点に関連した指標を抽出し、空間把握の特性を明らかにしている。このように、回避行動と空間認知については、それぞれで研究が行われている。

また、③の研究では、歩行者の空間認知に影響すると考えられる端末の使用状況が、行動に与える影響については言及されていない。歩行中の携帯情報端末利用に関しては、画面への集中度合いや前方の確認動作などの端末の使用状況が、行動に何らかの影響を与えていることが想定される。

以上より、1. 歩行中の端末使用状況の実態把握を行うことで現状把握の蓄積を図る、2. 歩行中の端末使用状況と行動の関係性を明らかにすることで歩行空間のさらなる安全に寄与すること、この2点に本研究の意義がある。

(3) 研究の流れ

本研究の流れを図1に示す。以下に分析項目の概要を説明する。

a) サンプルデータの抽出

本研究では、ビデオ撮影調査によって得られる映像からデータの取得を行う。表1に映像から抽出するデ

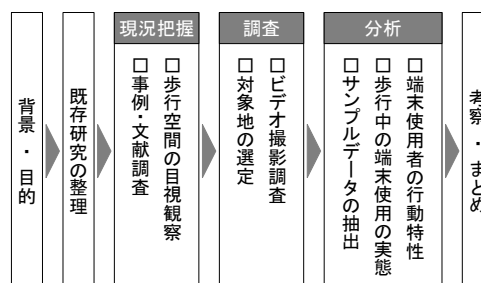


図-1 研究の流れ

表-1 映像より抽出するデータ

端末使用者の属性		歩行関連項目(端末使用者)
性別(男性・女性) 年齢層(若者・壮年)		回避行動
		立ち止まり
		歩行速度
歩行空間の特性		歩行位置
日時(日付・時間) 空間の特性(幅員・交通量・密度など) 場所の特性(商業地区・住宅地区など)		
端末使用関連の行動		歩行関連項目(周囲の歩行者)
所持物(携帯情報端末・書類関係) 使用の状況(耳に当てる・体の前で手に持っている) 頭の動き(終始前方を見て歩く・複数回前方を確認・一度だけ前方を確認・一度も前方を確認しない) 使用状況の変化(端末を取り出し操作を始める・操作をやめ端末をしまう)		回避行動
		追い越し
		追従
		衝突
		使用者と周囲の関係

ータを示す。端末使用者の属性、歩行空間の特性、端末使用関連の行動、歩行関連項目(端末使用者・周囲の歩行者)、使用者と周囲の関係についてデータの抽出を行う。周囲の歩行者の歩行関連項目に関しては、行動に端末使用者との関係が認められる歩行者のみを対象としてデータの抽出を行った。

b) 歩行中の端末使用の実態

歩きながら携帯情報端末を使用している人を対象にした集計より、実態把握を行う。端末使用者の属性、端末使用状況や前方の確認動作といった端末使用関連の行動に着目することで、歩行中の端末使用の現状を明らかにする。また、ここで前方の確認動作の形態によってサンプルの分類を行う。

c) 端末使用者の行動特性

端末使用関連の行動と歩行関連の行動の関係に着目し、その関係の把握を行う。特に、端末の使用形態ごとに使用者の動きを捉えることで、行動特性を明らかにする。

3. 現況把握

(1) 事例・文献調査

a) スマートフォンの普及状況とそれによる影響

ここでは、携帯情報端末として急速に普及しているスマートフォンに着目し、普及状況とそれによる我々の行動の変化について把握を行う。

全国の10～60歳代男女1000人を対象とした調査¹⁰⁾では、のスマートフォン保有率は急激な増加を続けていることが明らかとなっている。2013年1月時点は2011年と比較

すると、飛躍的に保有率が上がっていることが、図2より分かる。また、年齢別では20代が最も保有率が高く、年齢が高くなるにつれて保有率は低くなっていることが明らかとなっている。

表3に、スマートフォンの利用形態¹¹⁾について示す。スマートフォンを利用することでインターネットに触れられる時間と場所が大きく広がり、屋外で操作を行う人が増えていることが分かる。また、そのような傾向は若年層に多いため、歩きながら携帯情報端末を使用している人も若年層が多いと想定される。

b) 我が国での携帯情報端末使用の現状

図3、4に、歩きスマホ経験の実態¹²⁾を示す。歩きスマホとは、歩きながらスマートフォンを操作することの通称である。若年層ほどその傾向が強く、10～20代に限って見てみると、歩きスマホをする人は男女合わせて約40%近くになる。この結果からも、歩きながらスマートフォンを操作した経験のある人が多くいることが分かる。

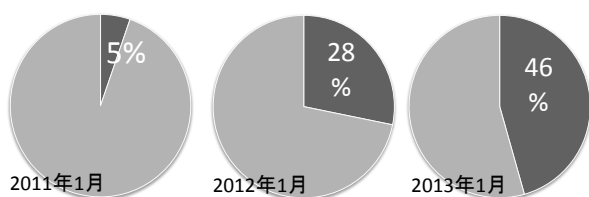


図-2 スマートフォン保有率(n=1000)

表-2 スマートフォンの利用形態

年代	屋外でインターネットを見る頻度が増えた	分からないことや気になることがあったら、すぐに検索してみるようになった	外出時に屋外で検索をしながら、行動を決めることが多くなった	SNSに接続する回数が増えた
10代 (n=40)	86%	95%	73%	76%
20代 (n=156)	94%	92%	75%	46%
30代 (n=122)	90%	87%	69%	45%
40代 (n=78)	84%	81%	45%	43%
50代 (n=85)	88%	64%	49%	24%
60代 (n=34)	69%	53%	39%	9%

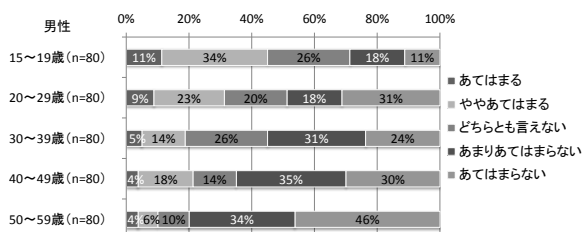


図-3 歩きスマホ経験の実態 (男性)

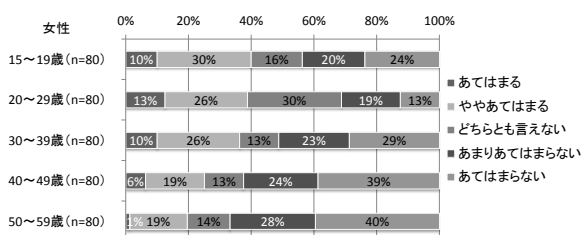


図-4 歩きスマホ経験の実態 (女性)



図-5 米国での歩きスマホ対策

また、実際に歩行中の使用が、悲惨な事故を引き起こしている現状がある。事故の発生場所は、歩行空間や横断歩道、鉄道駅ホームなど様々である。国土交通省が鉄道事業者に行った調査¹³⁾によると、首都圏(1都3県)での携帯電話使用中のホームからの転落は、全国で2010年度に11件、11年度は18件あり、死亡事故につながったケースも存在する。

c) 歩行中の携帯情報端末使用への対策

・米国

ニューヨークでは急増するスマホよそ見による事故に伴い、横断歩道において対策がなされている。2010年の統計ではニューヨークで9000人以上の歩行者が負傷をし、41人の死者が出ている。急増するスマホよそ見事故を受けて歩行者に注意を促すキャンペーンを100万ドルかけて展開している。その一部が、図5の横断歩道に書かれたLOOK!の文字である。マンハッタンの中でも特に負傷者や死者の多い110の横断歩道で歩行者にスマホを見ながらの横断をやめるよう警告している。

また、ニュージャージー州のフォートリーでは、歩きながらのスマホ操作を禁じる「歩きスマホ規制条例」が2012年に成立した。違反者には85ドルの罰金が科されている。

・日本

我が国における歩きスマホへの対策は、鉄道事業者が始めているが、自治体による取り組みはあまり例がない。JR東日本では、歩行中の操作による転落事故の発生を防ぐため、本年6月より禁止を促すポスター(図5)を駅ホームに設置し、乗客に注意を呼び掛けている。

また、道路交通法71条5号の5では、自動車や原動機付自転車の運転中に、携帯電話による通話や画面の注視が禁止されており、違反した場合には5万円以下の罰金が科されている。しかし一方で、歩行者に対する具体的な規制は存在しないのが現状である。

(2) 歩行空間の目視観察

歩行中の携帯情報端末使用の実態を観察すること、対象地選定の際の検討材料を得ることを目的として、歩行

空間の目視観察を行った。表3にその概要を示す。

a) 携帯情報端末使用者の属性

目視ではあるが若年層（20～40代）が多く見受けられた。性別による差は、見受けられていない。

b) 携帯情報端末の使用状況

端末を手に持ったまま前方を見て通常の歩行を行う、端末の操作を行い前方を確認しながら歩行を行う、端末から目を離さずに歩行を行う、以上の3パターンが見受けられた。

c) 携帯情報端末使用者の行動特性

歩行速度は周囲に比べゆっくりとした傾向がある。そのため、歩行空間が飽和状態の場合に使用者が存在すると、後続の歩行者による追い越しが不可能になり、使用者を起点にした渋滞状況に陥るケースがある。歩行形態に関しては、真っ直ぐ歩く傾向がある。

また、複数人で並列して歩きながら使用している場合も見受けられ、個人の場合と比較すると周辺歩行者への影響が拡大していたことが想定される。

d) 調査に向けた検討課題

今回対象としたのは幅員4～5mの広い歩行空間であった。そのため、操作者の存在は多く見受けられ、回避行動や追い越しもいくつか存在したが、衝突といったトラブルは見受けられていない。これらのことを考慮すると、歩行空間の幅員を配慮して選定を行う必要があると考える。また、今回は通勤・通学の時間帯を対象としたが、歩行空間においては歩行者の流れが一方に限定される傾向が強いと感じた。歩行者の属性を想定した調査時間帯の設定が必要となる。

表-3 観察の概要

観察日時	5月29日(水) 8:30～9:30
対象地	新宿駅周辺の複数の歩行空間(幅員:4～5m)
観察・検討する点	a) 携帯情報端末使用者の属性 b) 携帯情報端末の使用状況 c) 携帯情報端末使用者の行動特性 d) 調査に向けた検討課題

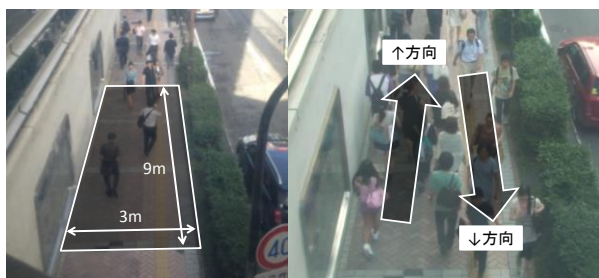


図-6 対象地の概要

表-4 調査の概要

実施日	7月6日(土)	7月12日(金)
実施時間	17:30～18:30	18:05～19:05
撮影方式	2地点からの定点撮影	
天候	晴	晴

4. 調査の実施

(1) 対象地の選定

a) 選定条件

調査データにおいては、歩きながら携帯情報端末を使用する人の存在が不可欠となる。また、ビデオ撮影調査を行うことも考慮し、対象地の選定に当たっては以下の点を重視する。

- ・ある程度の歩行者交通量の見込める。
- ・幅広い年齢層の歩行者が観察でき、特に若年層が多く存在する。
- ・ビデオ撮影に適した高所が存在する。

b) 対象地の概要

上記の条件を満たす対象地として、駅周辺の歩行空間が考えられる。その結果、本研究では横浜駅周辺の歩行空間を対象とすることとした。図6に、その概要を示す。

対象地は、横浜駅周辺にある歩行者道であり、幅員は3mとなっている。対象地近辺には大型商業施設が存在するため、歩行者の年齢には広がりがある。

また、対象地は主に左側通行の対面する2方向の流れで構成されている。そこで便宜上、2方向の流れを↑方向、↓方向と定義する。

(2) ビデオ撮影調査

本研究では、対象地でのビデオ撮影によって得られる映像から各データを取得していく。表4に調査の概要、図7に撮影の概要を示す。

対象とする歩行空間、歩行者を観察できるよう、高所から撮影を行う。さらに、歩きながら携帯情報端末を使用する人を確実に捉え、その人の操作状況を把握できるようにするため、対象地を側方から見た撮影を同時に行う。以上、2地点からの定点撮影によりビデオ撮影調査を実施する。

また、実施時間については、若年層の歩行者が存在する点を重視し、夕方から夜にかけての時間帯を設定した。

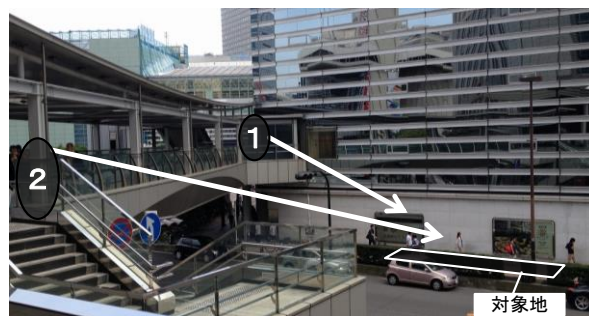


図-7 撮影の概要

5. 歩行中の端末使用の実態

(1) サンプルデータ

a) 歩行位置について

歩行位置に関する考え方を、図8に示す。2方向(↑方向・↓方向)の歩行者流れに対し、順方向はじ、順方向中央、歩道中央、逆方向はじの4つの歩行位置を設定した。

b) サンプルデータの抽出

サンプルデータの抽出は、2地点から撮影した映像を用いて行う。映像は、7月6日、12日のそれぞれ30分間を用いる。表5に本調査で得られたサンプル数を示す。歩行中の端末使用者は、394人(13%)抽出された。本研究で扱う端末の使用形態は、「画面を見て、操作している」である。以下では、それに該当する273人を対象に集計・分析を行う。

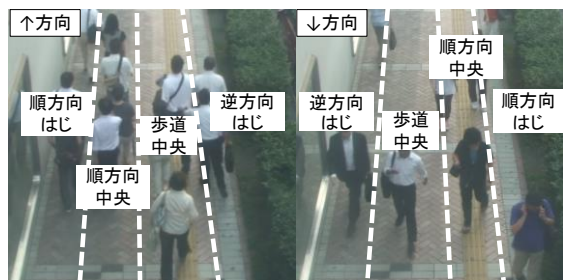


図8 歩行位置の設定

表5 サンプル数

全歩行者	歩行中の携帯情報端末使用者			計
	耳に当て、通話している	画面を見て、操作している	手に所持しているが、画面は見えていない	
2955人	67人	273人	54人	394人(13%)

表-6 端末使用者 (6日)

経過時間		0~5分	5~10分	10~15分	15~20分	20~25分	25~30分	計
全歩行者	男性	119	146	133	146	145	146	835
	女性	120	92	101	107	91	108	619
携帯端末使用者 画面を見て、操作している	男性	11: 9%	14: 10%	9: 7%	12: 8%	15: 10%	9: 6%	70: 8%
	女性	14: 12%	6: 7%	5: 5%	10: 9%	11: 12%	3: 3%	49: 8%

表-7 端末使用者 (12日)

経過時間		0~5分	5~10分	10~15分	15~20分	20~25分	25~30分	計
全歩行者	男性	136	133	141	137	172	153	872
	女性	121	95	101	107	96	109	629
携帯端末使用者 画面を見て、操作している	男性	15: 11%	15: 11%	10: 7%	15: 11%	14: 8%	14: 9%	83: 10%
	女性	15: 12%	9: 9%	9: 9%	15: 14%	12: 13%	11: 10%	71: 11%

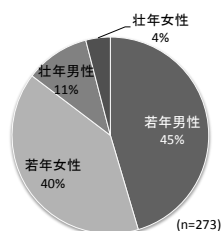


図-9 性別・年齢層

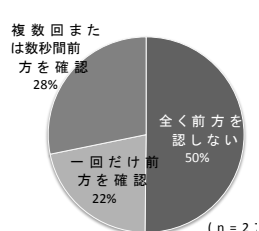


図-10 前方確認の動作

(2) 端末使用者の属性

調査実施日ごとにみた端末使用者の性別を表6, 7に示す。使用者の性別を比較した場合、12日は女性の割合が男性を若干上回ってはいるが、全体を通してみると、性別による大きな違いは見受けられない。しかし、調査実施日で比較すると、12日(金曜日)の方が6日(土曜日)の方が比較的多くなっている。

図9に端末使用者の属性を示す。目視により確認できる性別、年齢層別に分類を行った。母数の違いも考えられるが、若年層が壮年層をはるかに上回る結果となった。これは、年代別のスマートフォン保有率の結果と同じ傾向にある。

(2) 前方確認と端末使用の形態

端末使用中での前方確認の動作について、実態把握を行う。その結果を図10に示す。

動作形態としては「全く前方を確認しない」、「一回だけ前方を確認」、「複数回または数秒間前方を確認」の3パターンが把握できた。図10より、端末使用中に全く前方確認を行わない人が、約半数いることが明らかとなっている。

次に、図10で前方確認を行っていた人を対象として、前方確認と端末使用の関係について集計を行った。その結果を図11に示す。認後の端末使用の違いによって3パターンに分類され、確認後も変わらず使用を続ける人が80%を占めた。

6. 端末使用者の行動特性

(1) 歩行速度

図9での前方確認の動作形態ごとに歩行速度の比較を行う。その結果を表8に示す。

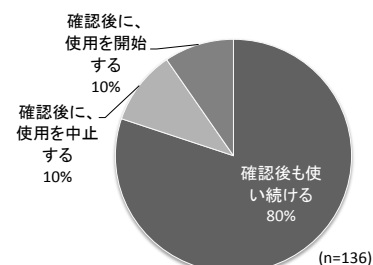


図-11 前方確認と端末使用の関係

表-8 歩行速度

前方確認の動作形態	平均歩行速度(m/s)
全く前方を確認しない(n=137)	1.15
一回だけ前方を確認(n=59)	1.18
複数回または数秒間前方を確認(n=77)	1.21
通常の歩行者	1.44

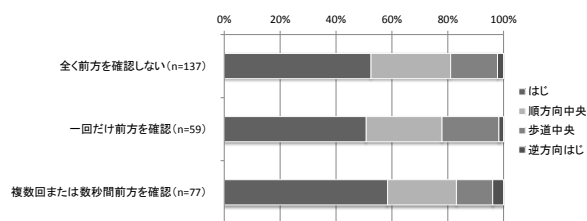


図-12 歩行位置

表8では、通常の歩行者の歩行速度は、 $1.44\text{m/s}^{14)}$ とした。端末を使用する場合は、確認の動作形態に関わらず通常の歩行者よりも、歩行速度が約0.8倍に減少することが分かる。また、動作形態ごとに見ると、前方確認の回数によって多少の違いがみられている。

(2) 歩行位置

図12に前方確認の動作形態ごとの歩行位置について示す。歩行位置の定義については、図8を参照されたい。

この結果より、動作形態による大きな違いは見受けられないが、全体の傾向として歩行空間の「はじ」を歩く端末使用者が約半数いることが分かる。また、逆方向はじ、歩道中央、順方向中央、はじの順に端末使用者は増加することが明らかとなった。端末使用者は、通常の歩行者に比べ周囲環境の認知力が低下するため、自身の両サイドを他の歩行者が通行する可能性がある歩道中央よりも、はじを選択する傾向にあると考えられる。

7. まとめ

3mといった広幅員における端末使用者の実態について明らかにした。全歩行者の中から携帯情報端末使用者(約13%)を抽出し、属性、端末の使用状況、前方確認の動作形態、歩行形態に着目し実態把握を行った。

歩行中の携帯情報端末使用は主に若年層に多く、性別による差は見受けられない。端末の使用状況としては、全く前方を確認せずに端末を使い続ける形態が最も多く存在している。この使用状況は、歩行速度が最も遅く、周囲への歩行者に対し影響を与えやすいことも観察ができた。これは、歩行中の携帯情報端末使用が、他の歩行者との衝突や事故といった危険性を引き起こす可能性が多分にあることが示唆される結果と考えられる。

8. 今後の課題

本研究では、対象地とした歩行空間の幅員は、3mと比較的広がった。そのため、歩行中の携帯情報端末使用

において最も危険と考えられる、周囲の歩行者との衝突があまり見受けられなかった。今後は、幅員や交通量の異なる複数の歩行空間での調査を進めていき、端末使用者の実態把握を詳細に行う必要があると考えられる。

歩行空間での安全性を目指すに当たっては、端末使用者主体に加え、歩行空間の構成要員となっている周囲の歩行者にも視点を当てる必要があると考えられる。今後は、端末使用者が周囲の歩行者の心理面や行動に与える影響を明らかにしていくことが望まれる。

謝辞：本研究の執筆に当たり、お世話になったすべての方にこの場をお借りして感謝の意を表します。誠にありがとうございます。

参考文献・資料

- 1) 小井土祐介・浅野光行、歩行形態が歩行空間のサービスレベルに与える影響-歩行空間の利用状況と歩行者挙動の関係に着目して、都市計画論文集, No44-3, 2009.10
- 2) 建部謙治・中島一、静止した障害物に対する単独歩行者の回避行動-歩行者の回避行動に関する研究(I)-、日本建築学会計画系論文報告集, 第418号, 1990.12
- 3) 小林茂雄・安部貴浩・吉崎圭介、夜間街路上の他者に対する歩行者の回避行動に関する研究、日本建築学会計画系論文集, 第556号, 2002.6
- 4) 松永文彦、携帯電話使用が歩行回避行動に及ぼす影響について、東京大学修士論文, 2005
- 5) 吉沢進・高柳英明・木村謙・渡辺仁史、都市における携帯電話使用者の行動特性に関する研究、日本建築学会大会学術講演便概集(関東), 2001.9
- 6) 神田直弥、携帯電話の使用が自転車運転時の注視行動におよぼす影響、東北公益文科大学総合研究論文集, Vol.19 pp.199-219, 2010.12
- 7) 知花弘吉、歩行者の注視傾向からみた空間把握に関する研究、日本建築学会計画系論文集, 第520号, 1999.6
- 8) 知花弘吉・亀谷義浩・竹嶋祥夫、交差点付近における高齢者と健康者の注視特性、日本建築学会計画系論文集, 第73巻第624号, 2008.2
- 9) 酒井史紀・柳瀬亮太、夜間街路における街路灯間隔および照明条件が歩行者の空間認知に及ぼす影響, 第73巻第624号, 2008.2
- 10) 博報堂 DY グループ、「全国スマートフォンユーザー1000人定期調査」第5回分析結果報告, 2013.5
- 11) 博報堂 DY グループ、「スマートフォン購入によるユーザー行動変化調査」及び「震災後追加調査」結果報告, 2011.5
- 12) 国土交通省、「「プラットフォーム事故 0(ゼロ)運動」について 参考(統計資料)」, 2012.11
- 13) 株式会社ジャストシステム、「スマホ依存」に関する実態調査, 2012
- 14) 岡田光正・吉田勝行・柏原士郎・辻正矩、建築と都市の人間工学, 鹿島出版会, 1977

(2013. 8. 2 受付)